



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 20 2005 002 615 U1 2005.06.23

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: 20 2005 002 615.8

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: C08J 9/06

(22) Anmeldetag: 18.02.2005

C08J 5/18

(47) Eintragungstag: 19.05.2005

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 23.06.2005

(66) Innere Priorität:

10 2004 009 667.8 27.02.2004

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Zellentin & Partner, 67061 Ludwigshafen

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

RKW AG Rheinische Kunststoffwerke, 67547  
Worms, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Dünnpfolien mit niedriger Dichte

(57) Hauptanspruch: Folie aus Kunststoff für Verpackungs-zwecke, enthaltend ein Treibmittel, durch welches die Folie aufgeschäumt wird, wobei die Folie eine Gesamtdicke von bis zu 300 µm aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie herstellbar ist, indem ein Kunststoff mit einem Treib-mittel versetzt wird und während der Herstellung der Folie aus dem Kunststoff oder im Anschluß daran die Folie durch das Treibmittel aufgeschäumt wird und die Folie auch ohne Aufreißhilfe ein definiertes Aufreißverhalten längs und quer aufweist.

### Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Folien für Verpackungszwecke mit niedriger Dichte.

[0002] Für Verpackungen werden heutzutage zur Erfüllung unterschiedlichster Ansprüche vielfach mehrschichtige Folien oder Verbundmaterialien eingesetzt. Auf diese Weise lassen sich so verschiedene Anforderungen wie eine steife und hochtemperaturbeständige Packungsaußenseite mit der Forderung nach einer siegelfähigen Innenseite bei gleichzeitig möglichst niedrigen Kosten erfüllen. Mehrschichtige Folien aus gleichartigen oder unterschiedlichen Kunststoffen werden überwiegend coextrudiert und lassen sich z. B. mittels Blasfolienextruder (Ringdüse) oder Flachfolienextruder (Flachdüse) herstellen. Hierbei werden alle Materialschichten in geschmolzener Form aufeinandergepresst. Sie werden dann fest und bilden meist eine einzige untrennbare Folie.

[0003] Verbundmaterialien umfassen neben einer Kunststofffolie weitere Schichten meist aus Papier und/oder Aluminium und/oder anderen Kunststoffen. Ihre Herstellung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Die einzelnen Lagen können mittels Kleber, Wärme oder (Polymer)Schmelze verbunden werden, wobei die Polymerschmelze auch eine äußere Lage bilden kann (Extrusionsbeschichtung).

[0004] Weiterhin sind formstabile Verpackungen für Lebensmittel bekannt, welche aus geschäumtem Kunststoff bestehen oder eine Lage aus geschäumtem Kunststoff umfassen. Der Vorteil solcher Verpackungen liegt in einem niedrigeren Gesamtgewicht, wodurch Material- und auch Entsorgungskosten (z.B. für das Duale System Deutschland, DSD) gespart werden. Hinzu kommt eine zusätzliche Isolierungswirkung, die im Tiefkühlbereich vorteilhaft ist. Solche Verpackungen werden häufig coextrudiert.

[0005] Für den Lebensmittelbereich werden häufig in Verbundfolien metallische Lagen eingebracht, da diese eine besonders hohe Wasserdampfdichtigkeit und Gasdichtigkeit aufweisen und außerdem durch die Reflexion von Strahlung isolierend wirken können.

[0006] Eine weitere Forderung ist, dass Verpackungen von Hand, möglichst ohne aufwändige Behandlung der Verpackung, aufgerissen werden können. Die Verpackung soll dabei nicht unvorhersagbar, sondern in definierter Weise einreißen, z.B. soll bei einem Standbeutel das obere Ende entlang einer im wesentlichen geraden Linie abreißbar sein. Bisher gelingt dies nur mittels Schwächung des Materials entlang der vorgesehenen Reißeinlinie. Zudem sind meist Kerben oder ähnliches nötig, um ein Einreißen überhaupt zu ermöglichen. Trotzdem reißen Verpackungen, besonders aus Verbundmaterial, nicht in gewünschter Weise sondern undefiniert. Dies führt zu Problemen bei der Entnahme des Inhalts.

[0007] Im Sinne einer Kostenoptimierung besteht ein ständiger Bedarf nach neuen Lösungen für Verpackungsfolien. Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, weitere für die Verpackung von Lebensmitteln und anderen Gütern geeignete dünne Folien bereitzustellen, die in definierter Weise von Hand aufreißebare Verpackungen ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Folie aus Kunststoff, wobei bei der Herstellung ein Treibmittel zugesetzt ist, durch welches die Folie aufgeschäumt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie eine Gesamtdicke von bis zu 300 µm aufweist.

[0009] Es wurde überraschend gefunden, dass ein Aufschäumen auch bei relativ dünnen Folien von 300 µm Dicke und weniger ohne wesentliche Verschlechterung der Gebrauchseigenschaften realisieren lässt.

[0010] Die Gesamtdicke der Folie beträgt 300 µm und weniger, vorzugsweise 150 µm und weniger und insbesondere 100 µm und weniger.

[0011] Die erfindungsgemäßen, geschäumten Folien eignen sich z.B. als Kaschierfolie und als Schicht einer Verbundfolie aus mindestens zwei Schichten.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform betrifft die Erfindung mehrschichtige Folien, insbesondere coextrudierte Mehrschichtfolien.

[0013] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird als Folie bzw. Mehrschichtfolie eine Folie bezeichnet, die in einem einzigen Schritt z.B. durch (Co)Extrusion herstellbar ist. Der Begriff Folie umfasst dabei sowohl einschichtige Folien als auch aus mehreren Schichten des gleichen oder verschiedener Materialien bestehende

Folien. Eine Mehrschichtfolie besteht aus mindestens zwei Schichten, deren Material gleich oder verschieden sein kann. Als Verbundfolien werden solche Materialien bezeichnet, die durch Verbinden von zumindest einer bereits vorhandenen Schicht mit weiteren Schichten z.B. durch Kleberkaschierung, erhältlich sind, jedoch nicht in einem einzigen Schritt herstellbar sind. Überwiegend aber nicht zwingend handelt es sich um Schichten aus verschiedenen Materialien.

[0014] Bei einer Mehrschichtfolie weisen die einzelnen Lagen typischerweise Dicken von 1 bis 100, vorzugsweise von 1 bis 50 µm, insbesondere 5 bis 15 µm für die nicht geschäumte bzw. die nicht geschäumten Lagen, und 20 bis 100 µm, insbesondere 40 bis 60 µm für die geschäumte Lage bzw. die geschäumten Lagen auf.

[0015] Es hat sich überraschend gezeigt, dass die erfindungsgemäßen geschäumten Folien das seit langem erwünschte Weiterreißverhalten zeigen. Ein Weiterreißen erfolgt nämlich nur in Längs- und in Querrichtung, nie diagonal.

[0016] Aus EP 537 080 ist eine schrumpfende Kunststofffolie bekannt, die aus mindestens zwei Polymeren besteht: mindestens einer Polyolefinschicht und mindestens einer Ionomerschicht. Das Ionomer besteht aus α-Olefin, αβ-ethylenisch ungesättigter Carbonsäure, bei der 10 – 90 % der Carboxylgruppen zu Salzen mit Metallionen umgesetzt sind, sowie wahlweise zusätzlich einer monoethylenisch ungesättigten Monomerenverbindung. Diese Folien sollen nur quer zur Richtung, in der die Extrusion erfolgte, reißen.

[0017] Aus DE 297 21 321 sind Schrumpffolien bekannt, die ein leichtes Einreißen auch von Hand ermöglichen sollen und zumindest eine Schicht aus statistischem Copolymer von Ethylen mit einem Acrylsäureester-Alkylderivat umfassen.

[0018] Es ist aber in beiden Fällen kein definiertes Weiterreißen gewährleistet, ein schräger bzw. diagonaler Riss tritt auch auf.

[0019] Der Vorteil des definierten Weiterreißverhaltens kommt besonders bei Nachfüllpackungen, Probepackungen etc. zum Tragen, die meist eine Kerbe aufweisen die ein kontrolliertes Aufreißen von Hand ermöglichen soll. Bei den bekannten Kaschierverbunden erfolgt das Weiterreißen sehr häufig undefiniert, so dass keine brauchbare Öffnung erzielt wird. Die erfindungsgemäße geschäumte Folie lässt sich von Hand auch ohne Aufreißhilfe oder vorherige Perforation nur längs oder quer reißen. Bei einem erfindungsgemäßen Verbund ist auch keine Schwächung nötig, um ein leichtes Einreißen von Hand zu ermöglichen.

[0020] Gemäß der vorliegenden Erfindung ergibt sich somit auch ein Verfahren zur Herstellung von Folien mit definiertem Ein- und Weiterreißverhalten, bei dem der Kunststoff mit einem Treibmittel versetzt wird und während der Herstellung der Folie oder im Anschluß durch das Treibmittel die Folie aufgeschäumt wird. Vorzugsweise erfolgt das Schäumen bei der Herstellung der Folie.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform werden Verbunde mit definiertem Ein- und Weiterreißverhalten hergestellt, wobei in den Verbund mindestens eine geschäumte Folie eingebracht wird.

[0022] Insbesondere werden erfindungsgemäß Folien aus mindestens zwei Schichten coextrudiert, wobei in mindestens einer Schicht das Treibmittel enthalten ist.

[0023] Die ein- oder mehrschichtigen Folien können als Kaschierfolien auch mit weiteren Schichten aus anderen Kunststoffen oder anderen Materialien wie Papier, Metall etc. Verbunde bilden.

[0024] Eine geschäumte Folie weist bedingt durch die gebildeten Hohlräume eine etwas raue Oberfläche auf. Die erfindungsgemäßen Folien werden daher vorzugsweise als Mehrschichtfolien aus zwei oder mehreren Lagen ausgebildet, von denen eine Lage durch das Treibmittel aufgeschäumt ist. Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die Mehrschichtfolie drei Lagen umfasst, von denen die mittlere Lage aufgeschäumt ist. Durch diese Art von Aufbau erhält man ebenere Oberflächen, die für viele Arten der Weiterverarbeitung vorteilhaft sind.

[0025] Weiterhin bevorzugt ist eine Mehrschichtfolie aus mindestens drei Lagen, von denen insbesondere eine oder mehrere in der Mitte befindliche Lagen aufgeschäumt ist bzw. sind.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform ist die Folie oder Mehrschichtfolie Bestandteil eines Kaschierverbundes mit einer metallischen Lage, die als Dampf- und/oder Gassperre dient.

[0027] In noch einer bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Folie oder Mehrschichtfolie als Kaschierfolie Bestandteil eines Verbundes mit einer zusätzlichen Lage aus einem weiteren Kunststoff. Vorrangig ist dieser weitere Kunststoff nicht identisch mit dem Kunststoff der (Mehrschicht)Folie. Insbesondere ist der weitere Kunststoff ein Polyethylenterephthalat (PET), Polypropylen (PP) oder Polyamid (PA).

[0028] Als Treibmittel können prinzipiell alle bekannten Treibmittel für Kunststoffe Verwendung finden, bevorzugt werden endotherme Treibmittel und insbesondere Zitronensäure oder deren Derivate oder Carbonate oder deren Derivate eingesetzt. Es kommt erfindungsgemäß darauf an, dass durch das Treibmittel beim Aufschäumen eine möglichst feinzellige Struktur gebildet wird, deren Hohlräume jedenfalls kleiner sein müssen als die Schichtdicke der aufgeschäumten Lage.

[0029] Als Rohstoff für die Folie kommen alle für die jeweils vorgesehene Verwendung für nicht geschäumte Folien verwendeten Materialien in Frage. Die Auswahl richtet sich hier nach Preis, gegebenenfalls Zulassung für den Verwendungszweck (Lebensmittel) und den erwünschten Eigenschaften. Dabei können alle Lagen aus verschiedenen Kunststoffen bestehen, aber auch mehrere oder alle Lagen aus demselben Kunststoff. Es ist häufig zweckmäßig, wenn die geschäumte Lage aus einem anderen Kunststoff besteht als die äußere(n) Lage(n).

[0030] Erfindungsgemäß besonders geeignete Kunststoffe sind Polyolefine und Ionomere, insbesondere Polyethylen (PE) wie LDPE (low density Polyethylen) und LLDPE (linear low density Polyethylen), PP und Copolymeren z.B. aus Ethylen und Buten oder Octen oder Terpolymere sowie Mischungen der genannten Polymere.

[0031] Besonders bevorzugt ist eine Mehrschichtfolie aus einer ersten Schicht aus LLDPE, einer geschäumten zweiten Schicht aus LDPE und einer dritten Schicht aus LLDPE.

[0032] Für Lebensmittelverpackungen, die z.B. als Verpackungsfolie mit Isoliereffekt für den Tiefkühlbereich besonders geeignet sind, sind insbesondere Polyolefine und ganz besonders Polyethylene bevorzugt.

[0033] Die Herstellung der Folien erfolgt z.B. mittels Blasfolienextruder (Ringdüse) oder Flachfolienextruder (Flachdüse). Bei der Extrusion bzw. Coextrusion schäumt gleichzeitig die mit Treibmittel versetzte Lage auf.

[0034] Hierbei wird die Dichte der geschäumten Schicht z.B. bei einem LDPE von  $0,928 \text{ g/cm}^3$  auf typischerweise  $0,3$  bis  $0,8 \text{ g/cm}^3$ , insbesondere auf  $0,4$  bis  $0,5 \text{ g/cm}^3$  herabgesetzt, so dass sich insgesamt für die Mehrschichtfolie ein deutlich reduziertes Flächengewicht von z.B.  $0,7 \text{ g/cm}^2$  ergibt. Dies führt einerseits zu geringeren Materialkosten und hat den weiteren Vorteil, dass auch die Entsorgungskosten, z.B. für das DSD, gesenkt werden können. Da das Biegemoment einer Folie im wesentlichen von den Randschichten bestimmt wird, beeinflusst das Aufschäumen einer Mittelschicht die Steifigkeit der Gesamtfolie nicht wesentlich. Die erfindungsgemäßige Mehrschichtfolie erlaubt somit, die Kosten zu reduzieren, ohne dass die Gebrauchseigenschaften negativ beeinflusst werden.

[0035] Für die Herstellung von Kosmetikverpackungen, insbesondere Tuben, eignet sich eine Verbundfolie aus PE/Aluminium/PE.

[0036] Die Lagen der Mehrschichtfolie können in an sich bekannter Weise durch Kleber- oder Thermokalierung sowie durch Polymerschmelze miteinander verbunden sein.

[0037] Die Erfindung wird anhand der folgenden Beispiele näher erläutert, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein.

#### Beispiel 1

[0038] Es wurde eine coextrudierte Mehrschichtfolie mit folgenden Lagen hergestellt:

10 µm  
40 µm  
10 µm

100 % LLDPE (MFI 1,8, Dichte 0,936) = Kaschierseite  
100 % LDPE mit einem Zitronensäurederivat als Treibmittel (MFI 0,7, Dichte 0,920)  
100 % LLDPE (MFI 1,8, Dichte 0,936)

[0039] Die Mehrschichtfolie wurde in an sich bekannter Weise durch eine Ringdüse coextrudiert, wobei das

in der mittleren Schicht enthaltene Treibmittel zu einer Dichten-Reduktion der mittleren Schicht auf 0,5 – 0,4 g/cm<sup>3</sup> führte. Die Gesamtdicke der aufgeschäumten Mehrschichtfolie betrug 60 µm.

**[0040]** Die Folie wurde anschließend mit Aluminium und PE kaschiert. Aus diesem Verbund werden Tuben für Zahnpasta hergestellt.

### Beispiel 2

**[0041]** Es wurde eine coextrudierte Mehrschichtfolie mit folgenden Lagen hergestellt:

20 µm	100 % LLDPE (MFI 1,0, Dichte 0,920) = Kaschierseite
40 µm	100 % LDPE mit einem Zitronensäurederivat als Treibmittel (MFI 0,7, Dichte 0,920)
20 µm	100 % LLDPE (MFI 1,0, Dichte 0,920)

**[0042]** Die Mehrschichtfolie wurde in an sich bekannter Weise durch eine Düse coextrudiert, wobei das in der mittleren Schicht enthaltene Treibmittel zu einer Dichten-Reduktion der mittleren Schicht auf 0,5 – 0,4 g/cm<sup>3</sup> führte. Die Gesamtdicke der aufgeschäumten Mehrschichtfolie betrug 80 µm.

**[0043]** Die Folie wurde anschließend mit Aluminium und PA kaschiert. Aus diesem Verbund werden Verpackungsfolien für Nüsse, Waschmittel-Nachfüllpacks und Beutel für Babynahrung hergestellt.

### Beispiel 3

**[0044]** Es wurde eine coextrudierte Mehrschichtfolie mit folgenden Lagen hergestellt:

25 µm	100 % LLDPE (MFI 1,0, Dichte 0,920) = Kaschierseite
90 µm	100 % LDPE mit einem Zitronensäurederivat als Treibmittel (MFI 0,7, Dichte 0,920)
25 µm	100 % LLDPE (MFI 1,0, Dichte 0,920)

**[0045]** Die Mehrschichtfolie wurde in an sich bekannter Weise durch eine Düse coextrudiert, wobei das in der mittleren Schicht enthaltene Treibmittel zu einer Dichten-Reduktion der mittleren Schicht auf 0,5 – 0,4 g/cm<sup>3</sup> führte. Die Gesamtdicke der aufgeschäumten Mehrschichtfolie betrug 140 µm.

**[0046]** Die Folie wurde anschließend mit Aluminium und PET kaschiert. Aus diesem Verbund werden Standbeutel für Tiernahrung hergestellt.

### Schutzansprüche

1. Folie aus Kunststoff für Verpackungszwecke, enthaltend ein Treibmittel, durch welches die Folie aufgeschäumt wird, wobei die Folie eine Gesamtdicke von bis zu 300 µm aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie herstellbar ist, indem ein Kunststoff mit einem Treibmittel versetzt wird und während der Herstellung der Folie aus dem Kunststoff oder im Anschluß daran die Folie durch das Treibmittel aufgeschäumt wird und die Folie auch ohne Aufreißhilfe ein definiertes Aufreißverhalten längs und quer aufweist.
2. Folie gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel ein endothermes Treibmittel, insbesondere Zitronensäure oder deren Derivate oder Carbonate oder deren Derivate ist.
3. Folie gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff ein homo-, co- oder terpolymeres Polyolefin oder eine Mischung aus verschiedenen Polyolefinen ist.
4. Folie gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff ein Ionomer ist.
5. Folie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Treibmittel zu einer feinzelligen Struktur führt.
6. Folie gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine einschichtige Folie ist.

7. Folie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine coextrudierte Mehrschichtfolie aus zwei oder mehr Lagen ist, von denen eine mittlere durch das Treibmittel aufgeschäumt ist.
8. Folie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie Bestandteil eines Kaschierverbundes mit zusätzlich mindestens einer weiteren Schicht ist.
9. Folie nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der weiteren Schicht ausgewählt ist unter Metall, Papier und einem Kunststoff, vorzugsweise PET, PP oder PA.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen